Analisa Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes Dalam Mendeteksi Suatu Penyakit

Ainul Afnan Maulia[1], Kusrini[2], Adrianto Mahendra Wijaya[3]

[1]Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ainul.1194@students.amikom.ac.id
[2]Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, kusrini@amikom.ac.id
[3]Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, adrianto@amikom.ac.id

DOI 10.31102/zeta.2021.6.1.6-10

ABSTRACT

DBD, Measles, and Typhus are diseases that are often experienced by Indonesian people. And for DHF itself, according to data from the Ministry of Health in 2018, the most affected province was West Java with a total of 8,732 patients, followed by East Java, 8,449. But for Case fatality rate, North Maluku Province ranks first with a percentage of 3.64%. Symptoms experienced by sufferers of this disease are almost similar, that is what causes ordinary people to often misdiagnose this disease. So that we need an expert system that can help the community in determining the symptoms of the disease experienced early so that later the community can deal with sufferers so that it is not worse. In this study using 2 methods, namely Certainty Factor and Bayes Theorem to be compared which will be analyzed the accuracy of each method. From this research Certainty factor gets 80% accuracy while Bayes Theorem only gets 60% so it can be concluded that the certainty factor method is better at detecting a disease which later other researchers can find out the level of accuracy of each method.
Keywords: ***DBD, Measles, Typhus, Certainty Factor, Bayes Theorem***

ABSTRAK

DBD, Campak, dan Tipes merupakan penyakit yang sering dialami oleh masyarakat indonesia. Dan untuk DBD sendiri Menurut data kemenkes tahun 2018 Provinsi yang terbanyak terjangkit adalah Jawa Barat dengan total penderita sebanyak 8.732 disusul oleh Jawa Timur 8.449. Namun untuk Case fatality rate Povinsi Maluku Utara menempati urutan pertama dengan persentase 3,64 % . Gejala yang dialami penderita penyakit ini hampir mirip, hal itulah yang menyebabkan masyarakat awam sering salah diagnosa akan penyakit ini. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dalam menentukan gejala penyakit yang dialami sejak dini agar nantinya masyarakat dapat menangani penderita agar tidak lebih parah. Didalam penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu Certainty Factor dan Teorema Bayes untuk dibandingkan yang nantinya dianalisa akurasi dari masing-masing metode. Dari penelitian ini Certainty factor mendapat akurasi 80% sedangkan Teorema bayes hanya mendapat 60% sehingga dapat disimpulkan bahwa metode certainty factor lebih baik dalam mendeteksi suatu penyakit yang nantinya peneliti lain dapat mengetahui tingkat akurasi dari masing-masing metode.
Kata Kunci: ***DBD, Campak, Tipes, Certainty Factor , Teorema Bayes***

1. PENDAHULUAN

DBD, Campak, dan Tipes merupakan penyakit yang sering dialami oleh masyarakat indonesia. Dan untuk DBD sendiri Menurut data kemenkes tahun 2018 Provinsi yang terbanyak terjangkit adalah Jawa Barat dengan total penderita sebanyak 8.732 disusul oleh Jawa Timur 8.449. Namun untuk Case fatality rate Povinsi Maluku Utara menempati urutan pertama dengan persentase 3,64 % . Gejala yang dialami penderita penyakit ini hampir mirip, hal itulah yang menyebabkan masyarakat awam sering salah diagnosa akan penyakit ini. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dalam menentukan gejala penyakit yang dialami sejak dini agar nantinya masyarakat dapat menangani penderita agar tidak lebih parah.

Metode Certainty Factor adalah metode kepastian yang menyatakan kepercayaan pada suatu kejadian dengan bukti dengan memberikan nilai terhadap kejadian tersebut. Metode ini dipilih ketika seorang peneliti terjebak di suatu kondisi dimana peneliti tersebut menemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Metode di pakai dalam penilitian ini dikarenakan peniliti akan mengukur tingkat akurasi dari sebuah sistem pakar yang nantinya dipakai untuk menentukan hasil dari sebuah sistem pakar deteksi penyakit diatas.

Metode Teorema Bayes adalah metode yang digunakan untuk menyatakan nilai suatu kejadian dimana menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode ini dipilih peneliti dikarenakan metode bayes sendiri banyak digunakan oleh peneliti lain dalam menentukan suatu kejadian dimana metode ini menggunakan penyederhanaan dari cara klasik yang penuh dengan integral untuk memperoleh model marginal. Metode ini juga mampu menandingi metode certainty factor dalam suatu kondisi sehingga peneliti ingin menbandingkan metode keduanya dalam kondisi yang terdapat pemecahan variable gejala yang lebih spesifik.

Penelitian milik Cassandra, menunjukkan bahwa Teorema Bayes dapat digunakan diluar deteksi penyakit manusia dan tentunya dalam penelitiannya teorema ini berjalan dengan semestinya(Cassandra dan Sari, 2018). Begitupun dengan penelitian milik Ferdiansyah, yang menyatakan bahwa Certainty Factor juga dapat digunakan untuk penyakit diluar manusia dan mendapat nilai akurasi sebesar 86% (Ferdiansyah, dkk. , 2018). Penelitian milik Jhony dapat memanfaatkan teorema bayes ke dalam sebuah aplikasi dimana aplikasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh sesorang yang diagnose menderita gangguan jiwa Neurosis (Jhony, Sianturi and Tambunan, 2017). Penelitian milik Nugroho juga dapat mendiagnosa penyakit kehamilan yang dikemas dalam sebuah aplikasi (Nugroho and Wardoyo, 2013). Penelitian milik Sihotang menerapkan sebuah sistem teorema bayes kedalam sebuah aplikasi visual basic dimana aplikasi tersebut bertujuan untuk mendiagnosa penyakit Herpes zoster dan aplikasi tersebut sudah diujicobakan di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan dengan nilai keyakinan lebih dari 62% (SIHOTANG, Panggabean dan Zebua, 2018). Penelitian milik Ramadhan menerapkan teorema bayes kedalam sebuah aplikasi web dimana dikemudian hari penelitian miliknya dibandingkan lagi dengan sebuah teorema certainty factor (Ramadhan, 2018).

Dengan mengukur tingkat akurasi di dalam sistem pakar tersebut, nantinya peneliti mendapatkan informasi tentang keakuratan metode tersebut dalam sebuah kasus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Abdullah, penelitian ini menghasilkan Sistem pakar yang dikembangkan yaitu sistem berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah dimanapun dan kapanpun. Hasil akurasi sistem pakar yang dikembangkan dengan metode backward chaining menghasilkan akurasi ketepatan pengujian dari sistem yang telah dibandingkan hasilnya dengan pakar mencapai hasil sebesar 93% dengan bobot penyakit 0.9 (R. W. Abdullah, dkk. 2019). Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ramadhan Didapatkan metode Certainty Factors yang memiliki nilai probabilitas tertinggi daripada kedua metode lainnya sehingga nantinya perancangan sistem dapat menggunakan metode Certainty Factors (Ramadhan and Pane, 2018). Penelitian milik Siahaan mendapatkan hasil dimana Certainty Factors mendapatkan ranking satu dengan nilai 9.11 dibandingkan dengan metode Teorema Bayes yang hanya mendapat nilai 7.93 saat diranking menggunakan metode Perbandingan Eksponesial (Siahaan, 2017). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Purba dan didapatkan nilai Teorema Bayes lebih tinggi daripada Certainty Factor dengan perbandingan nilai 99,7% berbanding dengan 99% (Purba, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Ilham menerapkan metode Certainty Factor dan Teorema Bayes kedalam system pakar yang mereka bangun dan menghasilkan kedua metode tersebut berjalan dengan baik (Ilham, dkk. 2019). Penelitian milik Leman juga menerapkan kedua metode tersebut kedalam sistem pakar deteksi penyakit tanaman miliknya

sehingga didapatkan hasil yang baik di kedua metode tersebut (Leman, 2018).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Sifat dan Pendekatan Penelitia

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dimana penulis menerapkan dua metode dalam penelitian dimana nantinya dua metode tersebut dinilai tingkat akurasinya dalam 1 kali eksperimen.

Sifat penelitian ini adalah komparatif dimana paada penelitian ini akan membandingkan metode certainty factor dan teorema bayes yang nantinya akan dihitung tingkat akurasi dari masing – masing metode.

Pendekatan penelitian ini adalah kuantitatif dimana didalam penelitian ini akan berfokus pada perhitungan kedua metode tersebut untuk mendapatkan hasil akurasi dari masing-masing metode.

3.2 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Wawancara, metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data gejala dari tiap penyakit dari tenaga medis yang berpengalaman.
2. Metode Secondary Sources, metode ini dilakukan dengan cara mencari dokumen terkait dengan gejala-gejala penyakit dan sebagai penunjang dari metode wawancara.

3.3 Metode Analisis Data

Data-data yang diperoleh nantinya akan diolah dengan menggunakan metode Certainty Factor dan Teorema Bayes yang nantinya akan dinilai tingkat akurasinya.

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Analisis Permasalahan

Dalam pengujian ini dilakukan Analisa dengan pakar atau ahli dalam bidang kesehatan untuk mendapatkan perbandingan. Sistem pakar akan bekerja mirip seperti seorang pakar, maka dari itu diperlukan *input* data berupa aturan-aturan yang nantinya dapat dijadikan pola pikir dari sebuah sistem. Maka dari itu dibuatlah aturan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kepakaran penyakit

Node	Gejala	Tipes	DBD	Campak
G1	Demam	0,6	0,6	0,6
G2	Bibir pecah	0,1		
G3	Nafsu makan menurun	0,3		0,1
G4	Lemah letih	0,25		0,2
G5	Lidah kotor	0,4		
G6	Bitnik merah		0,3	0,3
G7	Gusi berdarah		0,6	

Dari data Tabel 1 dapat ditarik aturan sebagai berikut :

Aturan 1 : IF Demam=Yes AND bibir pecah=Yes AND nafsu makan menurun=Yes AND lemah letih=Yes AND lidah kotor=Yes THEN Penyakit = TIPES.

Aturan 2 : IF demam=Yes AND bitnik merah=Yes AND gusi berdarah=Yes THEN Penyakit = DBD.

Rule 3 : IF demam=Yes AND nafsu makan =Yes AND lemah letih=Yes AND bitnik merah=Yes THEN Penyakit = Campak.

4.2 Analisis perhitungan metode Certainty Factors dan Teorema Bayes

Dari pengujian beberapa gejala pasien yang diuji dari sistem dengan pakar ahli akan ditampilkan pada Tabel 1. Dengan hasil untuk certainty Factor maka akan menghasilkan tingkat akurasi: $\frac{8}{10}$ x100% = 80%, sedangkan untuk teorema bayes menghasilkan tingkat akurasi $\frac{6}{10}$ x 100%= 60%.

Tabel 2. Hasil perhitungan metode

Pasien	Sistem Pakar	Certainty Factor	Teorema Bayes
Pasien 1	Dbd	Dbd	Dbd
Pasien 2	Tipes	Tipes	Tipes
Pasien 3	Campak	Campak	Tipes
Pasien 4	Tipes	Campak	Dbd
Pasien 5	Dbd	Dbd	Dbd
Pasien 6	Tipes	Tipes	Tipes
Pasien 7	Campak	Campak	Tipes
Pasien 8	Tipes	Campak	Dbd
Pasien 9	Campak	Campak	Campak
Pasien 10	Campak	Campak	Campak

Contoh kasus untuk perhitungan manual dari metode Certainty Factor dan Teorema Bayes dapat diambil dari salah satu pasien. Pasien yang akan dilakukan perhitungan manual memiliki gejala, nafsu makan menurun (G3), lemah letih (G4) dan bintik merah(G7).

4.2.1 Metode Certainty Factor

Langkah – Langkah dalam perhitungan metode certainty factor adalah sebagai berikut :

1. Menelusuri Aturan yang ada.

Rule 1 : IF nafsu makan menurun AND lemah letih THEN TIPES.
Rule 2 : IF bitnik merah THEN DBD.
Rule 3 : IF Nafsu makan menurun AND lemah letih AND bitnik merah THEN CAMPAK.
Berdasarkan hasil dari proses penelusuran diketahui bahwa pasien berpotensi mengalami diantara 3 jenis penyakit.

2. Mengkalikan CF user dan CF pakar
   Untuk CF User, memilih nilai G3=0,4, G4=0,2 dan G7=0,6, maka :
   G3 = 0,4 * 0,3 = 0,12
   G4 = 0,2 * 0,25 = 0,05
   G7 = 0,6 * 0,3 = 0,18

3. Melakukan proses perhitungan dengan metode Certainty Factor :

a. Tipes :
   G3 dan G4 = 0,12 + 0,05 (1-0,12) = 0, 164
b. DBD :
   G7 = 0,18 + 0 (1-0,18) = 0,18
c. Campak :
   G3 dan G4 = 0,04 + 0,04 (1-0,04) = 0,0784
   Cf kombinasi dan G7= 0,0784 + 0,18 (1-0,0784) = 0,244288

Dari perhitungan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Campak memiliki nilai tertinggi yang berarti kemungkinan tertinggi pasien mengalami penyakit Campak berdasarkan metode Certainty Factor.

4.2.2 Metode Teorema Bayes

Adapun Langkah-langkah dalam teorema bayes adalah sebagai berikut :

1. Menelusuri aturan yang ada.

Rule 1 : IF nafsu makan menurun AND lemah letih THEN TIPES.
Rule 2 : IF bitnik merah THEN DBD.
Rule 3 : IF Nafsu makan menurun AND lemah letih AND bitnik merah THEN CAMPAK.
Berdasarkan hasil dari proses penelusuran diketahui bahwa pasien berpotensi mengalami diantara 3 jenis penyakit

2. Melakukan proses perhitungan dengan metode Teorema Bayes.

a. Tipes :
   (P|H1) = 0,3 / 0,55 = 0,55
   (P|H1) = 0.25 / 0,55 = 0,45
   P(E Hk) x P(Hk) = (0,3 * 0,55) + (0,25 * 0,45) = 0,277
   P(H1|E) = (0,3 * 0,55) / 0,277 = 1,44
   P(H2|E) = (0,25 * 0,45) / 0,277 = 0,41
   ∑Bayes = (0,3 * 1, 44) + (0,25 * 0,41) = 0,53 (Hasil bayes)

b. DBD :
   (P|H1) = 0.3 / 0.3 = 1
   P(H1|E) = (0.3 * 1) / 1 = 0.3
   ∑Bayes = (0.3 * 0.3) = 0.09 (Hasil bayes)

c. Campak :
   (P|H1) = 0,1 / 0,6 = 0,17
   (P|H2) = 0,2 / 0,6 = 0,33
   (P|H3) = 0,3 / 0,6 = 0,5
   P(E Hk) x P(Hk) = (0,1 * 0,17) + (0,2 * 0,33) + (0,3 * 0,5) = 0,23
   P(H1|E) = (0,1 * 0,17) / 0,23 = 0,071
   P(H2|E) = (0,2 * 0,33) / 0,23 = 0,285
   P(H3|E) = (0,3 * 0,5) / 0,23 = 0,642
   ∑Bayes = (0,21 * 0,071) + (0,2 * 0,285) + (0.3 * 0,642) = 0, 257 (Hasil Bayes)

Dari perhitungan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Tipes memiliki nilai tertinggi yang berarti kemungkinan tertinggi pasien mengalami penyakit Tipes berdasarkan metode Teorema bayes.

4.2.3 Perbandingan Metode

Dari perhitungan kedua metode tadi dapat disimpulkan bahwa metode Certainty Factor megdiagnosa bahwa pasien mengalami penyakit Campak dengan tingkat kepercayaan 24% dan Metode Teorema bayes mendiagnosa pasien mengalami penyakit Tipes dengan tingkat kepercayaan 51 % sehingga garis besarnya kedua metode tersebut mendapatkan perbedaan hasil dan meskipun certainty factor memiliki persentase yang kecil namun haasil diagnose pakar pasien memang mengalami penyakit Campak, maka dari itu metode Certainty Factor mendiagnosa secara tepat daripada diagnose dari metode Teorema Bayes.

5. KESIMPULAN

Dari perhitungan tersebut, metode Certainty Factor dapat memprediksi suatu penyakit lebih banyak dengan persentase akurasi 80% daripada Teorema Bayes yang hanya mendapat 60%. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat menunjang peneliti-peneliti lainnya jika ingin menggunakan metode certainty factor atau teorema bayes ke dalam sebuah program atau aplikasi prediksi suatu penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, r. w., nugroho, f. p. and kusrini (2019) 'Sistem pakar deteksi penyakit tipes, dbd, campak dan diare dengan metode backward chaining', 5.

Cassandra, c. and sari, r. (2018) 'Agricultural Expert System Design based on Bayes Theorem', *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*. IEEE, (September), pp. 315–320.

Ferdiansyah, w. r., muflikhah, l. and adinugroho, s. (2018) 'Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor', 2(2), pp. 451–458.

Ilham, d. n. dkk (2019) 'Analisis Perbandingan Penerapan Metode Bayes Dan Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Kakao', 3(April).

Jhony, c., sianturi, m. and tambunan, f. (2017) 'Penerapan Metode Theorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Jiwa Neurosis', pp. 138–148.

Leman, d. (2018) 'Expert System Diagnose Tuberculosis Using Bayes Theorem Method and Shafer Dempster Method', *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*. IEEE, (Citsm), pp. 1–4.

Nugroho, a. k. and wardoyo, r. (2013) 'Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan', 23(September), pp. 247–254.

Purba, a. j. f. (2020) 'Perbandingan Metode Bayes Dan Certenty Factor Pada Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Varisela Pada Anak-Anak', *Health and Contemporary Technology Journal*, 1(1), pp. 20–25.

Ramadhan, p. s. (2018) 'Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Teorema Bayes', *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, 3(1), pp. 43–48. doi: 10.30743/infotekjar.v3i1.643.

Ramadhan, p. s. and pane, u. f. s. (2018) 'Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor , Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak', *Sains dan Komputer*, 17(2), pp. 151–157.

Siahaan, i. (2017) 'Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Angina Pektoris Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial', *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 16(4), pp. 391–397. Available at: https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/view/580/552.

Sihotang, h. t., panggabean, e. and zebua, h. (2018) 'Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes', 3(1). doi: 10.31227/osf.io/rjqgz.